

<https://helda.helsinki.fi>

---

## Postoperatiivinen tehohoito ja tehovalvonta

Koskenkari, Juha

2018

---

Koskenkari , J & Hynninen , M 2018 , ' Postoperatiivinen tehohoito ja tehovalvonta ' ,  
Duodecim , Vuosikerta. 134 , Nro 2 , Sivut 209-214 . <  
<http://www.duodecimlehti.fi/api/pdf/duo14124> >

---

<http://hdl.handle.net/10138/302067>

---

publishedVersion

---

*Downloaded from Helda, University of Helsinki institutional repository.*

*This is an electronic reprint of the original article.*

*This reprint may differ from the original in pagination and typographic detail.*

*Please cite the original version.*

Juha Koskenkari ja Marja Hynninen

## Postoperatiivinen tehohoito ja tehovalvonta

Vaikka suuren riskin potilaat ovat vähemmistö kaikista leikkauspotilaista, kohdistuu tähän ryhmään suurin osa kaikista leikkauksen jälkeisistä komplikaatioista ja kuolleisuudesta. Postoperatiivisella tehohoito- ja tehovalvontahoidolla pyritään vakauttamaan ennen leikkausta tai sen aikana syntyneet elintoimintahäiriöt ja hoitamaan mahdollisesti jo syntyneet elinvauriot. Tehohoidon rajallisten resurssien ja potilaspaikkojen määrän takia hoitoketjun tulisi pystyä tunnistamaan ne potilaat, jotka ovat suurimmassa vaarassa leikkauksen jälkeen ja hyötyvät eniten suuren intensiteetin hoidosta teho-osastolla. Tämä edellyttää riskipotilaiden hoitoon osallistuvien kirurgien, anestesiologien ja tehohoitolääkäreiden saumatonta yhteistyötä ja hyvää kommunikaatiota. Tulevaisuudessa yhä suurempia kirurgisia toimenpiteitä tullaan tekemään entistä vanhemmille ja monisairaammille potilaille, mikä korostaa entisestään koko perioperatiivisen hoitoketjun hyvän toiminnan merkitystä riskipotilaiden kohdalla.

**H**uolimatta kirurgisten potilaiden koko perioperatiivisen hoitoketjun kehityksestä ja leikkaustekniikoiden muuttamisesta potilaita yhä vähemmän kuormittaviksi liittyy suuren riskin kirurgisiin toimenpiteisiin edelleen merkittävä sairastuvuus ja kuolleisuusriski (1,2). Akuutin sairauden lisäksi perioperatiivisilla komplikaatioilla on osoitettu olevan keskeinen vaikutus kirurgisten potilaiden pitkäaikaistoipumiseen ja toimintakykyyn erityisesti suuren riskin potilasryhmissä (3). Vaikka suuren riskin potilaat ovat vain pieni vähemmistö kaikista leikkauspotilaista, kertyy tähän ryhmään tutkimusten mukaan suurin osa kaikista leikkauksen jälkeisistä komplikaatioista ja kuolleisuudesta (4).

Kirurgian jälkeisellä teho- ja tehovalvontahoidolla pyritään tunnistamaan ja ehkäisemään uhkaavat elintoimintahäiriöt ajoissa sekä hoitamaan ne ennen varsinaisten elinvaurioiden syntymistä. Päivystyskirurgian jälkeisen tehohoidon tavoitteena on lisäksi korjata jo ennen leikkausta tai sen aikana syntyneet ongelmat. Tehohoito on kallista ja käytettävissä olevien tehohoitopaikkojen määrä yleensä rajallinen. Hoitoresurssien mahdollisimman tarkoituksenmukaisen käytön takia tulisi pystyä tunnistamaan ne potilaat, jotka ovat paitsi suurimmassa kuolemanvaarassa, myös hyötyvät kyseisellä hetkellä suuren intensiteetin hoidosta eniten.

### Leikkausriskin ennustemallit

Kirurgiaan ja perioperatiiviseen hoitoon liittyvien riskien tunnistaminen on usein vaikeaa ja edellyttää paitsi potilaan perussairauksiin perehtymistä, myös itse kirurgiseen toimenpiteeseen liittyvien vaarojen sekä muiden hoitoprosessiin keskeisesti vaikuttavien tekijöiden tuntemusta. Käytännössä suuri osa perioperatiivisista komplikaatioista ei liity suoraan käytettyyn anestesia- tai kirurgiseen tekniikkaan eikä potilaan perussairauksiin, vaan on seurausta kudოსvaurion ja elimistön tulehdus- ja stressivasteen aiheuttamista fysiologisista muutoksista sekä potilaan tilan aiheuttamista moni-

**TIETOLAATIKKO.** Leikkausriskin sekä tehohoidossa sairauden vaikeusasteen ja kuolemanriskin arvioinnissa käytettyjä ennustemalleja.

#### Leikkausriskin ennustemalleja

|           |   |
|-----------|---|
| ASA       | Amerikan Society of Anesthesiologists -luokitus       |
| Euroscore | European System for Cardiac Operative Risk Evaluation |
| RCI       | Revised Cardiac Risk Index                            |
| CCI       | Charlson Comorbidity Index                            |

#### Tehohoidon ennustemalleja

|        |  |
|--------|--|
| APACHE | Acute Physiology and Chronic Health Evaluation |
| SAPS   | Simplified Acute Physiology Score              |
| MPM    | Mortality Probability Model                    |
| SOFA   | Sequential Organ Dysfunction Score             |

muotoisista yhteisvaikutuksista. Leikkausriskin arvioimiseksi kehitetyillä ja lähinnä potilaan perussairauksiin perustuvilla luokituksilla sekä pisteytysjärjestelmillä (ASA, CCI, RCI, EuroScore) on käytännössä todettu parhaimmillaankin olevan vain kohtalainen ennustearvo (**TIETOLAATIKKO**), eikä näiden menetelmien käytöstä ja merkityksestä vallitse yhtenäistä näkemystä (5). Toisaalta taas tehohoidossa rutiinikäytössä olevat kuolemanriskin ja elintoimintahäiriöiden vaikeusasteen kuvaamiseen käytetyt ennustemallit (APACHE, SAPS, MPM, SOFA) ovat ensisijaisesti kehitetty jo tehohoidossa olevia potilaita varten, eivätkä ne huomioi itse kirurgiaan liittyviä riskejä (6). Kaikkien käytössä olevien menetelmien keskeisin ongelma on, että ne eivät toimi optimaalisesti yksittäisen potilaan hoitoennustetta arvioitaessa.

## **Yleisiä perioperatiivisia riskitekijöitä**

Keskeisinä leikkauksen jälkeistä huonoa toipumista ja tehohoidon tarvetta ennakoivina preoperatiivisina riskitekijöinä voidaan pitää potilaan iäkkyyttä, heikentynyttä toimintakykyä, huonoa ravitsemustilaa ja elimistön vähentyneitä fysiologisia reservejä, kuten huonossa hoitotasapainossa olevaa kroonista keuhkosairautta, oireita aiheuttavaa sydämen vajaatoimintaa, epästabiilia sepelvaltimotautia sekä munuaisten vajaatoimintaa (**TAULUKKO**) (6–8). Leikkauksen aikaisiksi riskitekijöiksi on tunnistettu verenkiertovajaus ja siihen liittyvät hypotonia ja takykardia, joiden intensiteetin ja keston on todettu korreloivan käänteisesti potilaiden toipumisenennusteeseen. Tähän liittyen erityisesti hengityksen ja verenkierron valvontaan sekä hoitoon liittyvien toimenpiteiden onkin todettu parantavan ennustetta suuren riskin kirurgian yhteydessä (9). Itse kirurgiseen toimenpiteeseen liittyvää riskiä lisäävät toimenpiteen pitkä kesto, suuri leikkausvuoto, kiireellinen tai hätäleikkaus sekä itse toimenpiteen komplisoituminen tai muuttuminen ennakoitua laajemmaksi (5). Erityisen suureksi perioperatiivinen riski muodostuu potilailla, joiden toimintakyky on heikko ja leikkauksen aiheuttama fysiologinen rasitus suuri, kuten esimerkiksi iäkkäiden potilaiden laajoissa päi-

vystysleikkauksissa (6). Myös anestesiaan liittyvät haittatapahtumat, kuten mahansisällön aspiraatio tai anafylaktinen reaktio katsotaan perioperatiivisiksi riskitekijöiksi.

## **Kirurgisten potilasryhmien tehohoidon erityispiirteitä**

Kirurgisen potilaan tehohoidossa pitää normaaliin tehohoidon käytäntöjen lisäksi hallita eri kirurgisten toimenpiteiden tyypillisiä komplikaatioita ja osata epäillä niitä, mikäli potilaan toipuminen ei etene odotetulla tavalla. Tietyissä potilasryhmissä, kuten sydän- ja neurokirurgiassa sekä traumatologisissa monivammoissa, on vakavien postoperatiivisten komplikaatioiden mahdollisuus yleensä automaattisesti katsottu postoperatiiviseen tehohoitopaikkaan oikeuttavaksi riskitekijäksi. Näiden lisäksi keuhko-, aortta ja laajan vatsa- ja virtsaelinkirurgian yhteydessä potilaiden on tapauskohtaisesti katsottu hyötyvän postoperatiivisesta teho- tai tehovalvontahoidosta. Tämä riippuu potilas- ja toimenpidekohtaisista riskitekijöistä sekä kyseessä olevan sairaalan perioperatiivisen vaiheen muista hoitokäytännöistä, kuten päivystysajan toiminnan järjestelyistä sekä postoperatiivisen valvontaosaston (heräämö) aukiolosta ja sen kuormitusolosuhteista (6). Aorttakirurgian yhteydessä suurin osa potilaista todennäköisesti hyötyy postoperatiivisesta tehohoidosta, minkä tarve riippuu siitä, onko kyseessä avoleikkaus vai endovaskulaarinen toimenpide, elektiivinen- vai päivystysleikkaus sekä siitä, liittyykö toimenpiteeseen mahdollinen selkäydiniskemian tai muun vakavan postoperatiivisen komplikaation riski. Suurin osa elektiivisen vatsaelinkirurgian leikkauspotilaista voidaan nykyisin hoitaa anestesia- ja valvontatason yksikössä lukuun ottamatta ruokatorvikirurgiaa ja HIPEK-leikkauksia (hyperterminen intraperitoneaalinen kemoterapia). Vatsaelinkirurgiset potilaat tarvitsevat kuitenkin varsin usein tehohoittoa päivystyskirurgian jälkeisten infektiotilanteiden, vatsakalvotulehduksesta ja sepsiksestä johtuvan verenkiertovajauksen sekä monielinvaurion takia (10). Myös laajoissa plastiikkakirurgisissa toimenpiteissä tarkka verisuonikiekkien tilan seuranta sekä

**TAULUKKO.** Leikkaukseen liittyviä riskitekijöitä.

| Yleisiä kirurgiaan ja anestesiaan liittyviä riskitekijöitä |  |
|--|--|
| Leikkausta edeltäviä riskitekijöitä                        | lääkyys, huono ravitsemustila ja toimintakyky, gerastenia<br>Vakavat liitännäissairaudet (sydämen tai munuaisten vajaatoiminta, vaikea sepelvaltimotauti, keuhkohtaumatauti, valtimonkovettumistauti, aivoinfarkti, aktiivihoidossa oleva syöpä)<br>Päivystys- tai hätäleikkaus, monivammapotilas<br>Epävaka neurologinen tilanne tai mahdollinen kohonneen kallonsisäisen paineen hoidon tarve  |
| Leikkauksen aikaisia ja jälkeisiä riskitekijöitä           | Kirurgiaan tai anestesiaan liittyvät ongelmat ja komplikaatiot (leikkauksen pitkittyminen tai muuttuminen ennakoitua laajemmaksi, runsas leikkauksuoto, mahdollinen uusintaleikkauksen tarve, merkittävä hypotermia, aspiraatio ja anafylaksia)<br>Tukihoitoja vaativa hengitys- tai verenkiertovajaus, munuaisten vajaatoiminta tai muu uhkaava elinvaurio<br>Akuutti infektio ja sepsis<br>Ylihengitysteiden ilmatieongelma ja pitkittynyt intubaatiotarve |
| Kirurgisiin toimenpiteisiin liittyviä riskitekijöitä       |  |
| Sydänleikkaus  | NYHA III/IV, ikä, naissukupuoli, insuliinihoitoinen diabetes, uusintaleikkaus, valtimonkovettumistauti, munuaisten vajaatoiminta, voimakkaasti alentunut LVEF, kohonnut keuhkovaltimopaine, päivystysleikkaus  |
| Katetriteitse asennettava aortta keino-läppä (TAVR, TAVI)  | Ikä, hemodialyysi, NYHA IV, vaikea keuhkosairaus, nonfemoraalinen violto   |
| Thoraxkirurgia   | Vaikea sydän- tai keuhkosairaus, diabetes, huono toimintakyky<br>verenvuoto, leikkauksaika, ihovioltien määrä  |
| Maksakirurgia  | ASA-luokka, tupakointi, matala albumiini, pitkä APTT tai korkea AFOS<br>Hepatektomian laajuus, verensiirtojen määrä, leikkauksaika   |
| Verisuonikirurgia  | Ikä, eteisvärinä, sydämen vajaatoiminta, tupakointi, munuaisten krooninen vajaatoiminta  |

LVEF, vasemman kammion ejektiofraktio

kaulan tai hengitysteiden alueelle kohdistuvasa kirurgiassa uhkaava ilmatieongelma edellyttävät usein potilaan ottamista tehohoitoon.

**Sydänkirurgian** jälkeen sydämen pumpausvoiman heikentyminen, elimistön tulehdusvasteen aiheuttama verenpaineen lasku, rytmihäiriöt ja postoperatiivinen verenvuoto edellyttävät tarkkaa hemodynaamiikan ja kudospertuusion tilan seurantaa sekä usein nopeita hoitotoimenpiteitä elinvaurioiden estämiseksi. Äkillinen verenvuoto tai sydämen tamponaatio voivat edellyttää rintakehän hätäavausta tehosastolla. Osastolla pitää lisäksi olla valmius sydäntä- tai keuhkoja tukevan ECMO-hoidon (extracorporeal membrane oxygenator) toteutukseen. Sydänkirurgisten potilaiden vointi vakautuu useimmiten 1–2 tehohoitovuorokauden kuluessa, mutta potilailla, joilla hoito pitkittyy, tehohoidon normaalit ongelmat, kuten infektiot, keuhkokomplikaatiot, neurologiset

häiriöt ja akuutti munuaisvaurio muodostuvat hoidon keskeiseksi haasteiksi (11,12).

**Elektiivisen neurokirurgian**, kuten aivokasvainleikkauksen jälkeen, potilaat pyritään yleensä herättämään mahdollisimman nopeasti neurologisen tilan tarkistamiseksi. Poikkeamat neurologisessa voinnissa tai heikentynyt tajunta voivat olla merkkejä vakavista leikkaukskomplikaatioista, kuten kallonsisäisestä verenvuodosta, aivoturvotuksesta tai aivoinfarktista aivosairaudesta ja leikkaustyyppistä riippuen. Aivojen kuvantamistutkimusten (TT ja MK) viivytyksetön saatavuus onkin ehdoton edellytys neurotehohoidolle, nykitekniikan tarjoamista muista neuromonitoroinnin mahdollisuuksista huolimatta. Päivystyskirurgian jälkeen aivovamma- ja aivoverenvuotopotilaiden hoidossa keskeisenä tavoitteena on riittävän aivoverenkierron turvaaminen ja aivokudokselle haitallisten niin sanottuja sekundaarivaurio-

## Ydinasiat

- ▶ Vaikka suuren riskin potilaat ovat vähemmistö kaikista leikkaukspotilaista, kohdistuu tähän ryhmään suurin osa leikkauksen jälkeisistä komplikaatioista ja kuolleisuudesta.
- ▶ Hoitoketjun haasteena on tunnistaa ne potilaat, jotka ovat suurimmassa vaarassa leikkauksen jälkeen ja hyötyvät eniten teho- ja tehovalvonta tasoisesta hoidosta.
- ▶ Tämä edellyttää kaikkien hoitoon osallistuvien erikoisalojen, kirurgien, anestesiologien ja tehohoitolääkärien hyvää yhteistyötä ja kommunikaatiota.

ta pahentavien tekijöiden tunnistaminen sekä hoito (Takala ja Tanskanen tässä numerossa). Sekundaarivauriota pahentavista tekijöistä todennäköisesti tärkein on eri syistä johtuva kohonnut kallonsisäinen paine. Sen hoito voi olla hyvinkin vaikeaa ja edellyttää konservatiivisten hoitomenetelmien epäonnistuessa kallonluun osittaista poistamista (dekompressiivinen hemikraniektomia) aivoverenkierron turvaamiseksi. Vaikeiden aivovammojen tehohoitoaika on usein pitkä ja edellyttää kriittisessä vaiheessa neurokirurgin ja tehohoitolääkärin erityisen hyvää yhteistyötä (13).

## Postoperatiivisten tehohoitopaikkojen määrä

Postoperatiivisten tehohoitopaikkojen saatavuutta ja käyttöastetta on pidetty eräänlaisena sairaalan laatumittarina ja vähintäänkin kirurgisiin hoitotuloksiin keskeisesti vaikuttavana tekijänä (14). Toisaalta on vaikea osoittaa, että rutiinimainen postoperatiivinen tehohoito elektiivisen toimenpiteen jälkeen parantaisi kirurgisten potilaiden hoitoennustetta. Eurooppalaisessa kohorttitutkimuksessa (EuSOS), jossa selvitettiin valikoimattomassa seitsemän vuorokauden kohortissa kirurgisilla tehohoitopotilailla muuhun kuin sydän- tai neurokirurgiaan liittyvää 60 vuorokauden sairaalakuolleisuutta, todettiin suuret maitten väliset erot kuolleisuudessa (2).

Suomen osalta potilaan leikkausta edeltäviin ja leikkauksen aikaisiin riskitekijöihin suhteutettu 60 vuorokauden kuolleisuus oli kaikilla tutkimuksissa käytetyillä riskimalleilla laskettuna Euroopan pienin, vaikka itse tehohoitoaika kuului lyhyimpiin (mediaani kaksi vuorokautta) ja vain 4 % potilaista otettiin tehohoitoon. Suomessa tehohoitoon joutuneiden kirurgisten potilaiden tehohoitokuolleisuus vaihtelee potilasryhmittäin ja on pienin urologisilla potilailla (2,8 %) ja suurin vatsaelinkirurgisilla potilailla (12,6 %) (Suomen tehohoitokonsortion laatatietokanta, BM-ICU, Tieto). Teho-osastolle postoperatiivisesti otettujen potilaiden osuus vaihteli myös paljon eri maissa. Suunnittelematomasti tehohoitoon joutuneiden potilaiden kuolleisuus oli suurempaa kuin suunniteltujen hoitajaksojen ryhmässä, eikä suurinta osaa postoperatiivisesti kuolleista potilaista (73 %) ei hoidettu teho-osastolla missään vaiheessa. Aikaisemmin on jo havaittu, että tarjolla olevien tehohoitopaikkojen määrä vaihtelee eri Euroopan maiden välillä (15). Tämä on herättänyt keskustelun postoperatiivisten tehohoitopaikkojen määrän ja sairaalakuolleisuuden välisestä yhteydestä, jota ei kuitenkaan selkeästi voitu todentaa. Optimaalisesta postoperatiivisten tehohoitopaikkojen määrästä ei tällä hetkellä valitse yhtenäistä käsitystä, ja asia riippuu todennäköisesti sairaalan koosta, potilasmateriaalista ja koko hoitoketjun toimintamallista (16).

## Tehohoitoon pääsyn kriteerit

Kirurgisten potilaiden tehohoitoon pääsyn kriteereissä on todettu huomattavan suuri vaihtelu eri maiden ja sairaaloiden välillä, eikä hoitoon pääsy ole aina yhdenmukaista edes yksittäisten osastojen kohdalla (17). Suuren riskin kirurgisten potilaiden rutiinimaista tehohoitoa ja -valvontaa on kritisoitu mahdollisena tehohoitoresurssien tuhlauksena, joka pahimmillaan lisää sairaalahoitoaika, kustannuksia ja altistaa potilaan samalla tarpeettomille tutkimuksille ja hoitotoimenpiteille (18). Koska vain osa kirurgisista potilaista tarvitsee varsinaisia elimistön tukihoitoja, kuten verenkierron pitkittynyttä tukilääkitystä, hengityslaitte- tai munuaishoitoa, on esitetty, että heidät tulisi hoitaa

pienemmän intensiteetin valvontayksiköissä. Tältä osin tilanne onkin muuttumassa, ja nykyään monet aikaisemmin tehohoitoon otetuista kirurgisista potilasryhmistä hoidetaankin pääosin postoperatiivisissa valvontayksikössä, lyhyen aikaa ja esimerkiksi haima- ja keuhkikirurgian jälkeen (16). Mikäli potilaan heräämötasoinen hoito pitkittyy, turvaa teho- tai tehovalvontahoito yleensä paremman hoidon jatkuvuuden säännöllisten potilaskiertojen, usein sujuvampien konsultaatioiden sekä diagnostisten tutkimusten saatavuuden takia erityisesti päivystysaikana.

## Leikkausta edeltävä arvio

Elektiivisen suuren riskin kirurgiaan liittyvistä leikkauksiriskeistä ja tehohoidon tarpeesta tulisi mahdollisuuksien mukaan neuvotella eri erikoisalojen lääkärin kesken jo ennen suunniteltua toimenpidettä. Tämä tapahtuu nykyään yleensä preoperatiivisen poliklinikkakäynnin yhteydessä, jonne kaikki suuren leikkauksiriskin potilaat pyritään ohjaamaan ennen leikkauspäätöstä. Samalla tulisi arvioida mahdollisesti tarvittavat muut lisätutkimukset, eri erikoisalojen konsultaatioiden tarve, potilaan leikkausta edeltävän tilan optimoimiseksi tarvittavat toimenpiteet sekä selvittää potilaan oma hoitotah- to ja mahdolliset rajoitukset hoidon intensiteetin suhteen (8).

Päivystyskirurgian yhteydessä potilaan perussairauksista tai todellisesta toimintakyvystä ei useinkaan voida saada varmuutta. Päivystyspotilaiden peruselintoiminnot ovat usein vakavasti häiriytyneet ennen suunniteltua leikkausta esimerkiksi traumaan, verenvuotoon tai sepsikseen liittyvän verenkiertovajauksen takia. Leikkauspäätös joudutaankin usein tekemään varsin puutteellisin tiedoin leikkausta edeltävän hoidon keskittyessä lähinnä potilaan peruselintoimintojen vakauttamiseen. Kiireellisten tai hätäleikkausten kohdalla potilaat pyritäänkin usein ottamaan teho-osastolle tilan vakauttamiseen tähtääviä toimenpiteitä, kuten kanylaatioita, verenkierron tukilääkitystä ja nestehoidon aloitusta varten (19,20). Vaikka potilaan leikkausta edeltävä toimintakyky olisikin heikko ja toipumisennuste kirurgisen sairauden kohdalla

huono, vaikuttaa päivystysleikkaus olevan käytännössä usein helpompi tehdä kuin jättää tekemättä. Näissä tapauksissa uusi arvio potilaan toipumisennusteesta ja hoitosuunnitelmasta tulisi tehdä hoitoon osallistuvien erikoisalojen kesken mahdollisimman pian esimerkiksi teho-osaston yhteisen potilaskierron tai hoitokokouksen yhteydessä virka-aikana.

## Leikkauksenjälkeinen seuranta

Postoperatiivisen vuodeosastohoidon jälkeinen tehohoitojakso on todettu selkeäksi kuoleman riskiä lisääväksi tekijäksi. Tämän takia mahdollisesti myöhemmin manifestoituvien hoitokomplikaatioiden, kuten hengitys- ja verenkiertovajauksen, akuutin munuaisvaurion ja infektioiden nopea tunnistaminen ja hoidon aloitus ovat tärkeitä (2). Postoperatiivisten kuolemaan johtaneiden komplikaatioiden ja kaikkien todettujen komplikaatioiden kokonaismäärän välistä suhdetta (failure to rescue) on käytetty kuvaamaan kirurgisen hoitoketjun kykyä tunnistaa ja hoitaa mahdolliset postoperatiiviset ongelmat ja puuttua niihin (21). Alati huonokuntoisempien sairaalapotilaiden vitaeliintointien ongelmiin on useassa sairaalassa pyritty vastaamaan teho-osastolta käsin järjestetyllä MET-toiminnalla (medical emergency team) sekä tehohoitojakson jälkeisellä sairaanhoitajan vuodeosastokäynnillä, jotta riskissä olevat potilaat tunnistettaisiin ajoissa ja tarvittaessa siirettäisiin teho- tai tehovalvontahoitoon. Tulevaisuudessa valvonta- ja vuodeosastolla hoidossa olevien potilaiden alkavien elintoimintahäiriöiden havaitseminen etämonitoroinnin ja tietojärjestelmien automatisoitujen hälytysten avulla todennäköisesti helpottaa riskipotilaiden tunnistamista. Potilaiden siirtyminen eri intensiteetin hoitoyksiköiden välillä tulisi olla mahdollisimman joustavaa. Hoitoketjun optimaalisen toiminnan kannalta on kuitenkin tärkeää, että osastojen tehohoidon ja kirurgian erikoisalojen välinen työnjako on selvä eikä johda potilaan varsinaisen hoitovastuun hämärtymiseen. Potilaan ensisijaisen hoitovastuun tulisi olla siellä, missä potilasta hoidetaan, eli teho-osastolla hoidosta vastaa tehohoitolääkäri ja vuodeosastolla kyseisen erikoisalan kirurgi (22).



## Lopuksi

Kirurgisen potilaan perioperatiivinen hoito muodostaa jatkumon, jossa keskeisiä asioita ovat potilaiden huolellinen preoperatiivinen arvio ja suuren riskin potilaiden tunnistaminen, hyvä leikkauksenjälkeinen valvonta ja koko sairaalan käsittävä MET-toiminta, jotta vuodeosastolla tapahtuva potilaan voinnin huononeminen voidaan tunnistaa. Tulevaisuudessa

yhä suurempia kirurgisia toimenpiteitä tullaan tekemään entistä vanhemmille ja monisairaamille potilaille, mikä korostaa entisestään koko perioperatiivisen hoitoketjun hyvän toiminnan merkitystä. Tehohoidon ammattilaisten haasteena on löytää ne potilaat, jotka tässä prosessissa hyötyvät postoperatiivisesta hoidosta teho-osastolla tai tehovalvonnassa, erityisesti nyt kun suuren riskin kirurgiaa ollaan keskitämässä entistä suurempiin keskuksiin (23). ■

**JUHA KOSKENKARI, dosentti, EDIC, anestesiologian erikoislääkäri, apulaisylilääkäri**  
Operatiivinen tulosalue, OYS

**MARJA HYNINEN, dosentti, EDIC, anestesiologian erikoislääkäri, osastonylilääkäri**  
ATeK, HUS

### SIDONNAISUUDET

**Juha Koskenkari:** Korvaukset koulutus- ja kongressikuluista (Orion), hankkeet (Suomen tehohoitokonsortion johtoryhmän jäsen 2012–)  
**Marja Hyninen:** Ei sidonnaisuuksia

### KIRJALLISUUTTA

- Whitlock EL, Feiner JR, Chen LL. Perioperative mortality, 2010 to 2014: a retrospective cohort study using the National Anesthesia Clinical Outcomes Registry. *Anesthesiology* 2015;123:1312–21.
- Pearse RM, Moreno RP, Bauer P, ym. European Surgical Outcomes Study (EuSOS) group for the trials groups of the European Society of Intensive Care Medicine and the European Society of Anaesthesiology. Mortality after surgery in Europe: a 7 day cohort study. *Lancet* 2012;380:1059–65.
- Toner A, Hamilton M. The long-term effects of postoperative complications. *Curr Opin Crit Care* 2013;19:364–8.
- Pearse RM, Harrison DA, James P, ym. Identification and characterisation of the high-risk surgical population in the United Kingdom. *Crit Care* 2006;10:R81.
- Talmor D, Kelly B. How to better identify patients at high risk of postoperative complications? *Curr Opin Crit Care* 2017;23:417–23.
- Sobol JB, Wunsch H. Triage of high-risk surgical patients for intensive care. *Crit Care* 2011;15:217.
- Pelosi P, Gama de Abreu M. Good things come in threes: prevention, early recognition and treatment of organ dysfunction to improve postoperative outcome. *Curr Opin Crit Care* 2016;22:354–6.
- Leikkausta edeltävä arviointi. Käypä hoito-suositus. Suomalaisen lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Anestesiologiyhdistyksen asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim 2014 [päivitetty 23.6.2015].
- Hamilton MA, Cecconi M, Rhodes A. A systematic review and meta-analysis on the use of preemptive hemodynamic intervention to improve postoperative outcomes in moderate and high-risk surgical patients. *Anesth Analg* 2011;112:1392–402.
- Sartelli M, Chichom-Mefire A, Labricciosa FM, ym. The management of intra-abdominal infections from a global perspective: 2017 WSES guidelines for management of intra-abdominal infections. *World J Emerg Surg* 2017;12:29.
- Stephens RS, Whitman GJ. Postoperative critical care of the adult cardiac surgical patient. Part I: routine postoperative care. *Crit Care Med* 2015;43:1477–97.
- Stephens RS, Whitman GJ. Postoperative critical care of the adult cardiac surgical patient: part II: procedure-specific considerations, management of complications, and quality improvement. *Crit Care Med* 2015;43:1995–2014.
- Stocchetti N, Maas AI. Traumatic intracranial hypertension. *N Engl J Med* 2014;370:2121–30.
- Gillies MA, Power GS, Harrison DA, ym. Regional variation in critical care provision and outcome after high-risk surgery. *Intensive Care Med* 2015;41:1809–16.
- Rhodes A, Ferdinande P, Flaatten H, ym. The variability of critical care bed numbers in Europe. *Intensive Care Med* 2012;38:1647–53.
- Wunsch H, Gershengorn HB, Cooke CR, ym. Use of intensive care services for medicare beneficiaries undergoing major surgical procedures. *Anesthesiology* 2016;124:899–907.
- Gillies MA, Pearse RM. Intensive care after high-risk surgery: what's in a name? *Anesthesiology* 2016;124:761–2.
- Ghaffar S, Pearse RM, Gillies MA. ICU admission after surgery: who benefits? *Curr Opin Crit Care* 2017;23:424–9.
- Lobo SM, Mendes CL, Rezende E. Optimizing perioperative hemodynamics: what is new? *Curr Opin Crit Care* 2013;19:346–52.
- Rhodes A, Evans LE, Alhazzani W, ym. Surviving sepsis campaign: international guidelines for management of sepsis and septic shock: 2016. *Intensive Care Med* 2017;43:304–77.
- Ghaferi AA, Birkmeyer JD, Dimick JB. Complications, failure to rescue, and mortality with major inpatient surgery in medicare patients. *Ann Surg* 2009;250:1029–34.
- Varpula T, Uusaro A, Ala-Kokko T, ym. Tehohoidon toimintakokonaisuus erikoissairaanhoidossa. *Suom Lääkäril* 2007;12:1271–6.
- Gillies MA, Sander M, Shaw A, ym. Current research priorities in perioperative intensive care medicine. *Intensive Care Med* 2017;43:1173–86.

### SUMMARY

#### Postoperative intensive and high dependency care

Although high-risk patients are a minority of all patients undergoing surgery, this group is affected by the majority of all post-operative complications and mortality. Postoperative intensive and high dependency care are aimed at stabilizing the disturbances of organ function that have arisen prior to or during the operation, and treating any organ dysfunction that have already taken place. Owing to the limited resources and the number of intensive care beds, the chain of care should be able to identify those patients who are at greatest risk after the surgery and will benefit most from intensive care. This requires seamless co-operation and good communication between surgeons, anesthesiologists and intensive care physicians involved in the treatment of risk patients. In the future, increasingly extensive surgical procedures will be conducted for older patients with multiple comorbidities, further emphasizing the importance of proper functioning of the complete perioperative chain of care for risk patients.